

Fire protecting bound mineral wool product and fire protection element comprising said product**Publication number:** EP1097807 (A2)**Publication date:** 2001-05-09**Inventor(s):** BIHY LOTHAR [DE]; KELLER HORST [DE]**Applicant(s):** SAINT GOBAIN ISOVER G & H AG [DE]**Classification:****- international:** B32B13/14; B32B19/00; C09K21/02; B32B13/00; B32B19/00; C09K21/00; (IPC1-7): B32B19/00; B32B13/14; C09K21/02**- European:** B32B13/14; B32B19/00; C09K21/02**Application number:** EP20000123867 20001102**Priority number(s):** DE19991052931 19991103**Also published as:**

EP1097807 (A3)

EP1097807 (B1)

PT1097807 (T)

PL343663 (A1)

ES2226682 (T3)

[more >>](#)**Cited documents:**

EP0353540 (B1)

EP0485867 (A2)

EP0741003 (A1)

EP0601182 (A1)

Abstract of EP 1097807 (A2)

Bound mineral wool product consists of a water-splitting hydroxide integrated between mineral wool fibers. An Independent claim is also included for a process for the production of the mineral wool product comprising adding the water-splitting material to the mineral wool fibers, forming a mineral wool path and heat treating. Preferred Features: A non-combustible binder such as water glass, silica sol and/or magnesia binder is added to the water-splitting material.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

[Description of EP1097807](#)[Print](#)[Copy](#)[Contact Us](#)[Close](#)

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

[0001] The instant invention concerns a bonded mineral wool product with fire protection function according to claim 1, a fire protection element according to claim 9, the use of the bonded mineral wool product or the fire protection element according to claim 14 as well as method to the production of the bonded mineral wool product after the claims 15 and 16.

[0002] The fire ruggedness of a fire protection element becomes by the period certain, with with a certain temperature rise at a side of the fire protection element, for example a Feuerschutztüre, the other one EM1.1

cold side of the fire protection element a bottom defined limit temperature remains. The period in minutes up to reaching the limit temperature on the cold side becomes as life referred and certain according to DIN 4102 part 5 the rating into the various fire grading periods. So bedeutet eine Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse F30 eine 30-minütige Standzeit, entsprechend F90 eine 90-minütige Standzeit.

[0003] Through alone, as for example by the use of bonded mineral wool elements, can only a limited delay of the temperature rise on the cold side warm-dam-ASS-ASS achieved become. One wanted alone through e.g. warm-dam-ASS-ASS the requirements of DIN 4102 part 5. for a F90 fire protection element reach, would have e.g. Feuerschutztüren due to the required starch of the warm insulating units in a thickness made become, which does not become fair the practical requirements. In addition it comes that at present at the most frequent used, also warm barrier, i.e. mineral wool in the form of rock wool, suitable for high temperatures, the bottom high temperatures, which arise during a fire of that EMR1.1 of hot side outgoing sinters and relative rapid its effectiveness as warm barrier loses, so that also required from this reasons would be relative large wall thicknesses, wanted one the requirements to the fire resistance of fire protection elements exclusive together by thermal insulation to reach to look for. Finally mineral wool exhibits a relative small heat capacity and can therefore also by own Wärmeaufnahme the temperature rise on the cold side of the fire protection element only insufficient one retard.

▲ top

[0004] The achievement of an high fire resistance of fire protection elements current elements become used therefore are combined with which warm damming inserts from rock wool with fire protection means, whose warm photograph capacity is substantially increased by the fact that in the case of fire with the temperature rise connected thereby endothermic chemical and/or physical reactions, as for example phase transformations and/or the delivery of physical and/or chemical bound water run off. By the endothermic procedures running off with elevated temperature warm one consumed and so the heating of the fire protection element on the cold side become over the required period prevented and/or retarded.

[0005] As suitable fire protection means e.g. are. Hydroxides such as aluminum and magnesium hydroxide known, which can be converted with elevated temperatures bottom water delivery over intermediate stages endothermic up to the corresponding oxides. So disclosed DE 40 36 088 A1 a fire protection means from metal hydroxide and a Magnesiablinder, which can become in aqueous pasty form on bodies from bonded mineral wool an applied, whereby can become prepared by applying an other body from mineral wool on the fire protection central layer a fire protection element, which is suitable to the protection against the sequences of a fire from both sides of the fire protection element, as this becomes for example required with Feuerschutztüren. As the experience has shown, it is favourable, if on that EMR1.1 of hot side of the fire protection element in case of a fire only a thermal barrier coating present is, the rear a fire protection central layer disposed is.

[0006] In EP 0,741,003 in in practice very preserved becomes - fire protection element with situation layer disclosed, which covers at least two outer layers from bonded mineral wool and at least a middle layer from inorganic material, whereby the middle layer consists of such an inorganic material, which splits off with temperature influence water and form-stable remains and is as prefabricated semi-finished material between the outer layers from bonded mineral wool disposed. By the teaching disclosed in EP 0,741,003 A1 a fire protection element can become simple and inexpensive prepared in the comparison - itself in practice likewise preserved - the teaching of DE 40 36 088 A1, since the middle layer serving as fire protection mass can become from inorganic material prepared and then as independent tradable plate between the layers from bonded mineral wool disposed separate

for itself as semi-finished material. Thus the production areas can become regarding the mineral wool plates and the fire protection mass decoupled, so that the cycle times for the manufacture no longer one on the other tuned to become to have. An other advantage of the fire protection element after EP 0,741,003 is that no moisture penetration of the mineral wool plates by applying a pasty fire protection mass more made, by-drying energy and/or, by means of longer storage again eliminated will would have.

[0007] Disadvantage of the prior state of the art is however in each case that as fire protection mass a relative large amount at inorganic water-splitting off material in form of a water-splitting off hydroxide must become, as for example aluminium hydroxide used, if the requirements to a fire protection element concerning small wall thickness, light weight and sufficient lives, in particular in the range of the fire protection classes F60 and F90 in accordance with the DIN standard 4102 part 5 met to become to be supposed. The necessary use of this larger amount at water-splitting off hydroxide makes the production of the fire protection elements expensive to the state of the art relative.

[0008] On the basis of this state of the art object of the instant invention is to make a bonded mineral wool product available that fire protection characteristics possesses and bottom its use a fire protection element, in particular for the fulfilment of the requirements of the DIN standard 4102 part 5 for fire protection elements of the fire protection classes F60 and F90, inexpensive and simple as prior fire protection elements of the same fire protection classes prepared will can.

[0009] The solution of this object made regarding the bonded mineral wool product by the features of the claim 1, regarding the fire protection element by the features of the claim 9.

[0010] According to claim 1 becomes a bonded mineral wool product, in particular mineral wool plate, with fire protection characteristics the order provided, which is characterized by the fact that in the product at least in a discrete layer bottom heat a water-splitting off fabric, preferably bottom heat a water-splitting off hydroxide, is integrated between the mineral wool fibers disposed. If it concerns with the finished bonded mineral wool product a planar mineral wool plate, the layer from water-splitting off fabric will be regular in for instance in a planar layer in the mineral wool product disposed. There is however also embodiments conceivable, according to invention present in which the water-splitting off fabric is in non-planar layers in the mineral wool product, even if the mineral wool product according to invention planar is.

[0011] As bottom heat water-splitting off fabric in principle all fabrics can and/or. Compounds serve, those with elevated temperature waters in any way bottom power consumption deliver and/or. set free. The delivery and/or. Release knows thereby while maintaining or in addition, bottom conversion of the fabrics and/or. the compounds both in more chemical as well as e.g. in crystallographic respect take place. The circumstance can be from advantage that one in connection with the delivery and/or. Release of water taking place conversion likewise energy consumed and thus own contribution to the increase of the stability of the mineral wool product according to invention carries out. When an example for fabrics, who split bottom heat off water, come in particular compounds and/or. Fabrics in considerations, which split bottom heat off Konstitutionswasser, as this is with metal hydroxides the case. The bottom metal hydroxides is prefered due to its availability, its price and its properties current aluminium hydroxide, however every other suitable metal hydroxide than heat according to invention and bottom water-splitting off fabric use can find.

[0012] The group of compounds supplies other examples for bottom heat water-splitting off fabrics and/or. Fabrics, bottom heat crystal water deliver those and/or. set free. As the most well-known example from this group here gypsum is mentioned, however also all other suitable compounds come and/or. Fabrics in question, those bottom heat crystal water deliver and/or. set free.

[0013] To the prior state of the art fire protection elements, in particular such, are which are to keep the requirements of the fire protection classes F60 and F90, by a lie-like structure in such a manner characterized that adjacent to at least a layer from already bonded mineral wool at least a layer from fire protection means, e.g. in the form of bottom heat water-splitting off hydroxide, present is. If applied thereby the fire protection means in pasty form becomes on the already bonded mineral wool layer, this has the disadvantage that to the completion of the fire protection element an additional, even if only brief heating is for starting the tying reaction fire protection means or a longer drying duration necessary.

[0014] If, like this likewise to the state of the art possible is, the fire protection means in form of a prefabricated semi-finished material, preferably in plate shape, with at least a layer from bonded mineral wool combined becomes, must the problem of the durable compound between the semi-finished material and the bonded mineral wool dissolved will, in order to produce a durable product.

[0015] In contrast to this the bonded mineral wool product according to invention has according to claim 1 the advantage that the fire protection means is in at least a relative thin discrete layer between the mineral wool fibers disposed. This has the advantage to that the thin (n) layer (EN) from bottom heat water-delivering fabric cannot deform by her the ambient relative thick mineral wool fiber layer (EN) bottom heat strong and/or. can. Besides no problems exist regarding the durable group between the bonded mineral wool and the fire protection means, since latter solid between the mineral wool fibers integrated is. The other shown has itself that the mineral wool product according to invention warm support characteristics shows, which are better significant, than this would be with a

▲ top

bonded mineral wool product the case, in which the fire protection means homogeneous in the mineral wool distributed are present, thus not on discrete layer (EN) concentrated is and/or are.

[0016] Favourable developments and embodiments of the bonded mineral wool product according to claim 1 become provided by the Unteransprüche backbased on it the order.

[0017] The mineral wool product according to invention according to claim 2 has the advantage that an additional thermal barrier coating is present. It is possible to adapt the ratio of bottom heat to water-splitting off fabric and thermal barrier coating individual in each case on the given requirements.

[0018] The mineral wool product according to invention according to claim 3 is in particular from advantage, where the mineral wool product according to invention is to protect from fires of both sides. Into this cases that should be bottom heat water-splitting off fabric from both sides by an adequate thermal barrier coating covered, in order to out-hesitate the insertion of the Wasserabspaltung in each case so long like possible.

[0019] The mineral wool product according to claim 4 has the advantage that by the water glass, Kieselsol and/or the Magnesiabinder a still better adhesion of the water-splitting off hydroxide can become among themselves and/or achieved at the mineral wool fibers. By the claims 5 and 6 becomes suitable mixtures from water-splitting off hydroxide and Magnesiabinder the order provided, as they can find in the mineral wool product according to invention use.

[0020] The application bottom heat of the water-splitting off fabric, who can contain both predominant water-splitting off hydroxide and a mixture from water-splitting off fabric and water glass, Kieselsol and/or Magnesiabinder, in touching, in particular mäander or zigzag, and/or punctiform form according to claim 8 and/or. Claim 19 has the advantage that with the heat treatment to the cure of the bonding agent, which in all rule by means of hot air made, taking place after the application of the fire protection means, the passage of the hot air can take place via the whole product.

[0021] If touch and/or punctiform application bottom heat of the water-splitting off fabric becomes a selected, should the same amount at fire protection means must be in the final product present as with a laminar application, which becomes fire protection means in the stripes and/or points corresponding thick applied as this with the laminar distribution the case is. This can have depending upon application purpose and selected fabric the advantage that the fabric does not only split bottom heat off water, but also in it the ambient mineral wool its stand-like structure maintains, which can contribute to the spatial stabilization of the fire protection element.

[0022] According to claim 9 a fire protection element with situation structure, in particular as insert for Feuerschutztüren and fire protection cabinets the order provided, with at least a layer from bonded mineral wool and at least a layer becomes from inorganic material that by the fact characterized is that the layer from bonded mineral wool is a bonded mineral wool product after one of the claims 1 to 8 and the layer consists of inorganic material predominant of gypsum.

▲ top
[0023] The fire protection element according to invention has the advantage compared with the prior fire protection elements, which fulfill the requirements in particular to the DIN standard 4102 part 5 concerning the fire protection classes F60 and F90, that becomes possible by the replacement of a majority of the required water-splitting off hydroxide by gypsum a significant cost saving. All prior experiments to replace relative expensive water-splitting off hydroxide by more inexpensive gypsum guided to the desired result to make i.e. fire protection elements available do not combine both the adequate entire-strong, a light weight and the necessary lives in itself.

[0024] Gypsum possesses the property, as the used metal hydroxides to split bottom heat off endothermic waters. Also the Wasserabspaltung uses bottom heat into approximately with the same temperatures, how this is with the used metal hydroxides the case, however runs the endothermic conversion of gypsum bottom heat more rapidly, than this with the metal hydroxides used as fire protection means the case is. This has the disadvantage that the warm support capacity of gypsum is more rapidly consumed, than this is with the metal hydroxides the case. This disadvantage of gypsum could have become so far only by an increase its layer-strong balanced, which however the fire protection element would not have in most cases a weight which can be accepted as well as not dimensions imparted which can be accepted.

[0025] Surprisingly now found that become obtained with a fire protection element, which contains at least a layer from bonded mineral wool product after one of the claims 1 to 8 as well as at least a layer predominant from gypsum fire protection elements, the fire protection characteristics to possess, which are at least equal those from fire protection elements, which contain beside at least a layer from bonded mineral wool without fire protection means and at least a thicker layer from water-splitting off hydroxide, although the first contain only relative small amounts at water-splitting off hydroxide in at least a discrete layer.

[0026] Become with fire protection elements, which 0,741,003 made after the teaching of EP become, in the middle layer in approximately 6 to 7 kg/m² Metal hydroxide used, around the requirements to a fire protection element of the fire protection class F90 to obtained, only 0.2 kg/m² becomes the adherence to the requirements of the F90 fire protection class in the fire protection element< according to invention> to 3.0 kg/m², in particular 0.2

kg/m² to 1.5 kg/m², preferred 0.4 kg/m² to 0.8 kg/m² Metal hydroxide required, which means a significant saving.

[0027] With the fire protection element according to invention therefore a majority of the used metal hydroxide can become by more inexpensive gypsum substituted compared with prior fire protection elements to the state of the art, without a deterioration regarding the lives observed become. Durch diese Substitution ist es möglich, im Vergleich zum bisherigen Stand der Technik deutlich preiswerteere Brandschutzelemente herzustellen, ohne dass im Vergleich zu den Brandschutzelementen nach dem Stand der Technik irgendwelche Nachteile in Kauf genommen werden müssten.

[0028] Favourable developments and embodiments of the fire protection element according to claim 9 become provided by the Unteransprüche backbased on it the order.

[0029] The fire protection element according to claim 10 exhibits gypsum in a layer thickness, how it becomes required for fire protection elements, the requirements of the fire protection class F90 according to DIN standard 4102 part 5 been sufficient. In the practice can and will for the various fire protection classes, e.g. for the fire protection classes F60 and F90, by optimum in each case selection of the bulk density and thickness of the used mineral wool, the amount of the entry at water-splitting off fabric and the starch of the used inorganic material in paths of a view of limit value a cost optimization for the fire protection element according to invention achieved become.

[0030] By the use of refractory gypsum cardboard for the gypsum layer according to claim 11 becomes even bottom extreme conditions ensured that the gypsum layer is not formed by the heat strong deformed and/or no strong tears. The fire protection element according to claim 12 is particularly preferred, if it is to become used as insert for Feuerschutztüren and/or fire protection cabinets. The bonded mineral wool product according to invention and the fire protection element according to invention can have however arbitrary forms and/or prepared can become, in order to serve so the protection against fires and heat in the most diverse conceivable application fields, as for example with the protection of and/or in any form, before technical plants, in fire-place constructions, in inner walls, in air ducts and in cable bulkhead. Both with plate shaped as well as with arbitrary formed fire protection elements according to invention the inorganic material, which consists predominant of gypsum, can be present not only in form of a layer but also in form of a layer and/or applied become. Thus the inorganic material can become also as pasty mass on a mineral wool product according to invention applied, the subsequent dried becomes and/or with the production of a fire protection element according to invention dry one leaves.

[0031] The fire protection element according to claim 13 has the advantage that it e.g. in Feuerschutztüren used will can, with which given from both sides of the Tür a same good protection must be usually against fires. With a fire protection element, if it is designed as insert in Feuerschutztüren, in the case of fire the thermal radiation caused by the fire meets according to claim 13 only after penetration of a first mineral wool layer through on the fire protection means in form of a water-splitting off fabric. This begins at a certain temperature with the Wasserabspaltung. By the power consumption connected thereby and the warm damming characteristics that the fabric ambient mineral wool is held the radiant heat from the layer from gypsum for a certain time, located behind it.

[0032] Only if the supporting point of the water-splitting off fabric in that is exceeded the fire of facing side (water delivery terminated), rises the temperature the rear first layer from fire protection means so far that also in the layer from gypsum the endothermic Wasserabspaltung begins. Even if the ability is exhausted for Wasserabspaltung in the layer from gypsum, those becomes the fire remote mineral wool with heat applied. In this mineral wool situation the endothermic Wasserabspaltung from also fire protection means integrated in this layer begins and the temperature rise on that

EMR1.1 of cold side of the fire protection element becomes again retarded. By these three cooling systems it is possible to design door inserts for Feuerschutztüren which correspond the requirements of the fire protection classes to F60 and F90 and which simultaneous significant is to be manufactured more inexpensive, than this to the state of the art possible was.

[0033] In accordance with an other aspect It is object of the instant invention is to place methods to the production of the bonded mineral wool product after one of the claims 1 to 8 to the order. This object becomes 16 dissolved by the features of the claims 15 and.

[0034] The invention process according to claim 15 has the advantage compared with the methods to the state of the art that the addition bottom heat of the water-splitting off fabric in immediate connection with the production of the mineral wool fibers made. Known masses become mineral wool product, preferably in plate shape, by the fact prepared that inorganic material as melt e.g. by nozzles to fibers formed becomes, which fall downward in a so called gravity feed chute of the gravity subsequent, where they become collected on a production volume, whereby can become generated by other process steps then the desired final product. In the invention process according to claim 15 the made addition bottom heat of the water-splitting off fabric still in the gravity feed chute. According to whether one liked more or less to reach one homogeneous distribution of the fabric in that late formed mineral wool course, the addition of the fabric can rather more other above or rather more other down, i.e. at the production volume, become collected on which the mineral wool fibers, added become closer. The mineral wool fibers provided in such a way with the fire protection means e.g. become brought in known way a if necessary thin mineral wool course formed, the then with at least an other mineral wool course from still unbonded mineral wool fibers in contact. in a parallel second apparatus working to a first apparatus prepared becomes, whereby the mineral wool

▲ top

fibers in the second mineral wool course however no fire protection means becomes added, and the mineral wool course existing from at least two mineral wool courses becomes by heat treatment bottom cure of the bonding agent the mineral wool product according to invention formed.

[0035] In the so prepared mineral wool product according to invention are at least a first layer contained, in which between the mineral wool fibers that is bottom heat water-splitting off fabric integrated and at least an other layer, is present in which no or nevertheless all at the most only very little such fabric. As itself shown has, this inhomogeneous in discrete layers present distribution of the fabric is necessary, around the advantages according to invention to obtained. If the fabric is homogeneous distributed between the mineral wool fibers in the finished mineral wool course, becomes achieved compared with a mineral wool product with same starch, is present with which however no bottom heat water-splitting off fabric, with Brandversuchen a deceleration of the temperature rise on the cold side. The temperature rise becomes surprisingly however again significant slowed, if the discrete material distribution according to invention in the mineral wool product is present.

[0036] The process according to claim 16 differs from that according to claim 15 thereby that the bonding agent becomes only applied after formation of the first mineral wool course on the first mineral wool course, as with the process according to claim 15 however still happens this before the cure of the bonding agent connected with the heat treatment. This method has the advantage that one can out-arrange the bonding agent layer still more discrete, than this with the process according to claim 15 the case is, becomes there that bottom heat water-splitting off fabric with the process according to claim 16 on the first mineral wool course applied and is not integrated as with the process according to claim 15 in the first - if necessary also thin - mineral wool course. By into contact bringing of the first mineral wool course, on whose surface the fabric is, with a second mineral wool course without bottom heat water-splitting off fabric and the subsequent heat treatment the bonded mineral wool product according to invention bottom cure of the bonding agent becomes prepared.

[0037] Favourable developments and embodiments of the methods after the claims 15 and 16 become provided by the Unteransprüche backbased on them the order.

[0038] The process according to claim 17 exhibits the advantage that the water-splitting off fabric in the form, how it becomes based of the manufacturer can become used, without it requires time and cost-pregnant intermediate steps. The process according to claim 18 has the additional advantage in the comparison to the process according to claim 17 that with a pasty application bottom heat of the water-splitting off fabric present dust formations are possibly prevented from the beginning when dry applying. Other advantage application bottom heat water-splitting off fabric in pasty form - It is with or without a non-combustible binder - is that the amount of liquid, with which it concerns in all rule waters can become so adjusted that up to the end only the liquid evaporates for the heat treatment, it by the heat treatment, the regular with 200-250 DEG C made, but no cleavage of crystal water of that and/or. to no conversion bottom heat of the water-splitting off fabric comes. To that extent here the liquid works bottom heat water-splitting off fabric as refrigerant for that. In the case of the process according to claim 19 the same advantages result, how them already above to claim 8 discussed are.

▲ top

[0039] Other details, features and advantages of the instant invention result from the subsequent description of an embodiment and on the basis a drawing.

Fig. 1 shows a portion of a fire protection element according to invention with situation structure
Fig. an other embodiment of the fire protection element according to invention shows 2 after Fig. 1 and
Fig. 3 shows in time/temperature diagram the temperature gradient at that
EMR1.1 of cold side of a fire protection element according to invention compared with a fire protection element without bottom heat water-splitting off fabric in the mineral wool layers.

[0040] Fig. 1 of the drawing shows a portion of a fire protection element according to invention 1 in the cross section. Here the exemplarily represented fire protection element, which can serve as insert for a Feuerschutztür, exhibits two layers from bonded mineral wool 2, between which a layer 3 predominant from gypsum is. In the layers from bonded mineral wool 2 in each case a layer from bottom heat water-splitting off fabric is 4 incorporated.

[0041] Fig. 2 of the drawing shows a portion of an other embodiment of a fire protection element according to invention 1 ' in the cross section. In this embodiment that is bottom heat water-splitting off fabric in several discrete layers 4 ' in the layers from bonded mineral wool 2 ' present. As is the case for the fire protection element after Fig. 1 is between the layers from bonded mineral wool 2 ' a layer from gypsum 3 ' provided. As already described became, the distribution of the water-splitting off fabric is preferably in the discrete layers 4 ' touching and/or punctiform provided.

[0042] Fig. 3 of the drawing shows the temperature gradient at that
EMR1.1 of cold side of a fire protection element according to invention in accordance with example 1 (curve 5) compared with a fire protection element in accordance with comparison example 2 (curve 6) during one attempt period of somewhat more than 90 minutes. While the two examined fire protection elements show an almost parallel temperature behavior within the range of 0 to 60 minutes, thereafter a measurable cooling at the cold side begins with the fire protection element in accordance with comparison example 2, which continues to for instance to the achtzigsten minute. This cooling made due to a solid water delivery by the gypsum layer in the fire protection element in accordance with comparison example 2. Starting from approximately the achtzigsten attempt minute the supporting point of the gypsum layer is consumed and it comes to a rapid increase in temperature on the cold side of

the fire protection element, so that at the attempt end the allowable maximum temperature elevation is exceeded.

[0043] In contrast to this the temperature at the cold side of the fire protection element according to invention remains also between the sixteenth constant almost complete up to the end of the experiment after approximately 90 minutes. Also to the end of the experiment still no signs for a depletion of the fire protection element according to invention are more discernible, although it exhibits a significant smaller bulk density than the fire protection element in accordance with comparison example 2.

Example 1:

[0044] A fire protection element according to invention with a structure out

- a) a layer from 25 mm of mineral wool of the bulk density 180 kg/m³, in the central strip shaped aluminium (OH) 3 in an amount of 0,56 kg/m² incorporated is
- b) a layer from 12.5 mm gypsum cardboard refractory
- c) a layer from 25 mm of mineral wool of the bulk density 180 kg/m³, in the central strip shaped aluminium (OH) 3 in an amount of 0,56 kg/m² incorporated is

the met requirements of DIN 4102 part 5 for the fire protection class T90. A fire examination resulted in after 92 min. a middle temperature elevation of only 63,3 DEG K.

Example 2:

[0045] A fire protection element according to invention with a structure out

- a) a layer from 25 mm of mineral wool of the bulk density 210 kg/m³, in the central strip shaped aluminium (OH) 3 in an amount of 0,56 kg/m² incorporated is
- b) a layer from 12.5 mm gypsum cardboard refractory
- c) a layer from 25 mm of mineral wool of the bulk density 210 kg/m³, in the central strip shaped aluminium (OH) 3 in an amount of 0,56 kg/m² incorporated is

Example 2 differs from example 1 only by an increased bulk density of the used mineral wool. By a higher bulk density an again smaller temperature rise on the cold side achieved becomes compared with example 1.

Vergleichsbeispiel 1:

[0046] A fire protection element after EP 0,741,003 with a structure out

- a) a layer from 29 mm of mineral wool of the bulk density 180 kg/m³ without additional fire protection means
- b) a 5 mm strong fire protection plate with 7,0 kg/m² Aluminium (OH) 3
- c) a layer from 29 mm of mineral wool of the bulk density 180 kg/m³ without additional fire protection means

met likewise the requirement the requirements of DIN 4102 part 5 for the fire protection class T90. A fire examination results in after approximately. 90 min. a middle temperature elevation of 77 DEG K.

▲ top

Comparison example 2:

[0047] A fire protection element with a structure out

- a) a layer from 25 mm of mineral wool of the bulk density 210 kg/m³ without additional fire protection means
- b) a 12.5 mm strong gypsum plasterboard (refractory)
- c) a layer from 25 mm of mineral wool of the bulk density 210 kg/m³ without additional fire protection means

the met requirement the requirements of DIN 4102 part 5 for the fire protection class T90 not. A fire examination results in after approximately. 90 min. a middle temperature elevation of approx. 170 DEG K.

[0048] The examples and the comparison examples became so selected that almost in each case a same final strong of the fire protection element results. With the fire protection elements in accordance with the examples 1 and 2 easily e.g. leaves themselves. Fire doors design, which are sufficient for the requirements of the fire protection class T90. Such fire doors can also bottom aid of a fire protection element in accordance with comparison example 1 be manufactured, however the production of a fire protection element is more expensive in accordance with comparison example 1 substantial than those of the fire protection elements of the examples 1 and 2. With comparison example 2 shown, which decisive influence that possesses bottom heat water-splitting off fabric in the mineral wool, becomes. A fire protection element in accordance with comparison example 2 shows significant shorter lives as this with the preceding examples the case is and is therefore not suitable than fire protection insert for a Feuerschutztür to be served, which must fulfill the requirements of the fire protection class F90.

**Claims of EP1097807****Print****Copy****Contact Us****Close****Result Page**

Notice: This translation is produced by an automated process; It is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

1. Bonded mineral wool product, inbesondere mineral wool plate, with fire protection characteristics, characterised in that in the product In at least a discrete layer bottom heat a water-splitting off fabric, preferably bottom heat a water-splitting off hydroxide, integrated between the mineral wool fibers disposed is.
2. Mineral wool product according to claim 1, characterised in that at least an other, no bottom heat water-splitting off fabric contained mineral wool layer present is.
3. Mineral wool product according to claim 1 or 2, characterised in that those at least an other, no bottom heat water-splitting off fabric contained mineral wool layer outer disposed is.
4. Mineral wool product according to claim 1 to 3, characterised in that that bottom heat water-splitting off fabric a not combustible binder, as water glass, Kieselsol and/or Magnesiabinder added are preferably.
5. Mineral wool product according to claim 4, characterised in that the mixture from bottom heat water-splitting off fabric and Magnesiabinder a composition of 50-90 Gew.%, in particular 60-90 Gew.%, preferably 70-90 Gew.%, water-splitting off hydroxide, preferably aluminium hydroxide, and 5-50 Gew.%, in particular 10-40 Gew.%, preferably 10-30 Gew.%, Magnesiabinder, of it preferably 2.5-25 Gew.%, in particular 5-20 Gew.%, preferably 5-15 Gew.%, magnesium oxide as well as 2.5-25 Gew.%, in particular 5-20 Gew.%, preferably 5-15 Gew.%, magnesium sulfate and/or magnesium chloride exhibits.
- ▲ top 6. Mineral wool product according to claim 5, characterised in that the mixture from bottom heat water-splitting off fabric and Magnesiabinder a composition of approx. 80 Gew.%, aluminium hydroxide, approx. 10 Gew.%, magnesium oxide and approx. 10 Gew.%, magnesium sulfate exhibits.
7. Mineral wool product in accordance with one of the claims 1 to 6, characterised in that that bottom heat water-splitting off hydroxide in an amount of 0,2 kg/m² to 3,0 kg/m², in particular 0,2 kg/m² to 1,5 kg/m², prefered 0,4 kg/m² until 0,8 kg/m² present is.
8. Mineral wool product in accordance with one of the claims 1 to 7, characterised in that that bottom heat water-splitting off fabric and/or the mixture from bottom heat water-splitting off fabric and a not combustible binder, like preferably water glass, Kieselsol or Magnesiabinder in the plane touching, in particular mäander or zigzag, and/or punctiformly distributed is.
9. Fire protection element, In particular as insert for Feuerschutztüren or fire protection cabinets, with at least a layer from bonded mineral wool and at least a layer from inorganic material, characterised in that the layer from bonded mineral wool a bonded mineral wool product after at least one of the claims 1 to 8 is and the layer from inorganic material predominant from gypsum exists.
10. Fire protection element according to claim 9, characterised in that the gypsum a starch of 3-20 mm, in particular 5-15 mm, preferably 10-13 mm exhibits.
11. Fire protection element in accordance with one of the claims 9 or 10, characterised in that the gypsum as refractory gypsum cardboard is present.
12. Fire protection element in accordance with any of the claims 9 to 11, characterised in that the fire protection element plate shaped is.

13. Fire protection element in accordance with any of the claims 9 to 12, characterised in that the fire protection element from two layers of bonded mineral wool product after at least one of the claims 1 to 8 exists at least, between which at least a layer from gypsum corresponding at least one of the claims is 9 to 11 disposed.

14. Use of the bonded mineral wool product in accordance with one of the claims 1 to 8 or the fire protection element in accordance with any of the claims 9 to 13 as insert for Feuerschutztüren or fire protection cabinets.

15. Method to the production of the bonded mineral wool product in accordance with one of the claims 1 to 8, characterised in that

- a) Mineral wool fibers that bottom heat water-splitting off fabric added becomes, whereby is present on the surface of the mineral wool fibers a not yet cured bonding agent,
- b) from the mineral wool fibers obtained in accordance with A) at least a mineral wool course formed becomes,
- c) the mineral wool course with at least an other mineral wool course, on whose mineral wool fibers no bottom heat water-splitting off fabric present is and is not on their mineral wool fibers yet a cured bonding agent present, in contact brought becomes, and
- d) by heat treatment of the combined mineral wool course bottom cure of the bonding agent obtained in accordance with C) the bonded mineral wool product finished becomes.

16. Method to the production of the bonded mineral wool product in accordance with one of the claims 1 to 8, characterised in that

- a) from mineral wool fibers, is present on whose surface a not yet cured bonding agent, a mineral wool course formed becomes,
- b) on the mineral wool course that bottom heat water-splitting off fabric applied becomes,
- c) die so erhaltene Mineralwollebahn mit mindestens einer weiteren Mineralwollebahn, auf deren Mineralwollefasern kein unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltender Stoff vorhanden ist und auf deren Mineralwollefasern ein noch nicht ausgehärtetes Bindemittel vorhanden ist, in Kontakt gebracht wird, und
- d) by heat treatment of the combined mineral wool course bottom cure of the bonding agent obtained in accordance with C) the bonded mineral wool product finished becomes.

17. Process according to claim 15, characterised in that that bottom heat water-splitting off fabric in the form of dry granulates or powder the Mineralwollefasern added becomes.

18. Process according to claim 16, characterised in that that bottom heat water-splitting off fabric on those at least a mineral wool course in the form of granulates, powder or in pasty form applied becomes in particular.

19. Process according to claim 16 or 18, characterised in that that bottom heat water-splitting off fabric on those at least a mineral wool course touching, in particular mäander or zigzag, and/or punctiformly applied becomes.

▲ top



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 097 807 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.05.2001 Patentblatt 2001/19

(51) Int. Cl.⁷: B32B 19/00, B32B 13/14,
C09K 21/02

(21) Anmeldenummer: 00123867.4

(22) Anmeldetag: 02.11.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 03.11.1999 DE 19952931

(71) Anmelder:

Saint Gobain Isover G+H Aktiengesellschaft
67059 Ludwigshafen (DE)

(72) Erfinder:

- Bihy, Lothar
67657 Kaiserslautern (DE)
- Keller, Horst
69259 Wilhelmsfeld (DE)

(74) Vertreter: Kuhnen & Wacker
Patentanwaltsgesellschaft mbH,
Alois-Steinecker-Strasse 22
85354 Freising (DE)

(54) **Gebundenes Mineralwolleprodukt mit Feuerschutzfunktion sowie Brandschutzelement mit dem gebundenen Mineralwolleprodukt**

(57) Die Erfindung betrifft ein gebundenes Mineralwolleprodukt (2) mit Feuerschutzfunktion sowie ein Brandschutzelement (1) mit dem gebundenen Mineralwolleprodukt (2). Das gebundene Mineralwolleprodukt (2) ist dadurch gekennzeichnet, daß in dem Produkt in wenigstens einer diskreten Schicht (4) ein unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltender Stoff, vorzugsweise ein unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltendes Hydroxid, integriert zwischen den Mineralwollefasern angeordnet ist. Das Brandschutzelement (1) mit dem gebundenen Mineralwolleprodukt (2) enthält zumindest eine Lage aus dem erfindungsgemäßen Mineralwolleprodukt (2) und zumindest eine Lage aus anorganischem Material (3), die überwiegend aus Gips besteht. Mit Hilfe des gebundenen Mineralwolleprodukts (2) können Brandschutzelemente (1), insbesondere die der Feuerschutzklassen F60 und F90, preiswerter und einfacher als bisherige Brandschutzelemente der gleichen Brandschutzklassen hergestellt werden.

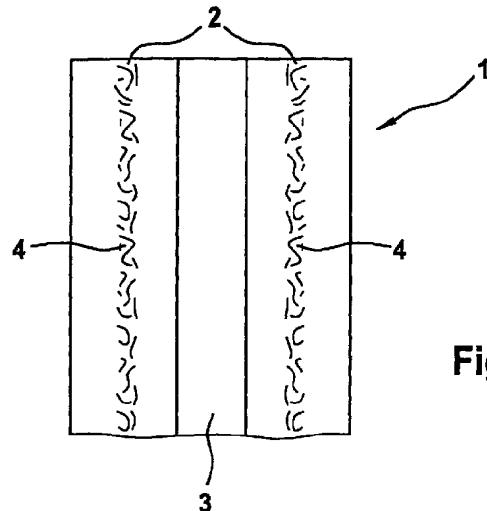


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein gebundenes Mineralwolleprodukt mit Feuerschutzfunktion nach Anspruch 1, ein Brandschutzelement nach Anspruch 9, die Verwendung des gebundenen Mineralwolleprodukts oder des Brandschutzelements nach Anspruch 14 sowie Verfahren zur Herstellung des gebundenen Mineralwolleprodukts nach den Ansprüchen 15 und 16.

[0002] Die Feuerwiderstandsfähigkeit eines Brandschutzelements wird durch die Zeitdauer bestimmt, bei der bei einem bestimmten Temperaturanstieg an einer Seite des Brandschutzelements, beispielsweise einer Feuerschutztüre, die andere „kalte“ Seite des Brandschutzelements unter einer definierten Grenztemperatur bleibt. Die Zeitdauer in Minuten bis zum Erreichen der Grenztemperatur auf der kalten Seite wird als Standzeit bezeichnet und bestimmt nach DIN 4102 Teil 5 die Einstufung in die verschiedenen Feuerwiderstandsklassen. So bedeutet eine Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse F30 eine 30-minütige Standzeit, entsprechend F90 eine 90-minütige Standzeit.

[0003] Durch Wärmedämmmaßnahmen allein, wie beispielsweise durch den Einsatz von gebundenen Mineralwollelementen, kann nur eine begrenzte Verzögerung des Temperaturanstiegs auf der kalten Seite erzielt werden. Wollte man allein durch Wärmedämmmaßnahmen die Anforderungen von DIN 4102 Teil 5 z.B. für ein F90 Brandschutzelement erreichen, müßten z.B. Feuerschutztüren aufgrund der erforderlichen Stärke der Wärmedämmelemente in einer Dicke gefertigt werden, die den praktischen Erfordernissen nicht gerecht wird. Dazu kommt, daß das derzeit am häufigsten eingesetzte, auch für hohe Temperaturen geeignete Wärmedämmmaterial, nämlich Mineralwolle in Form von Steinwolle, unter den hohen Temperaturen, die während eines Brandes auftreten, von der „heißen“ Seite ausgehend zusammensintert und dabei relativ rasch seine Wirksamkeit als Wärmedämmmaterial einbüßt, so daß auch aus diesem Grunde relativ große Wandstärken erforderlich wären, wollte man die Anforderungen an den Feuerwiderstand von Brandschutzelementen ausschließlich durch Wärmedämmung zu erreichen suchen. Schließlich weist Mineralwolle eine relativ geringe Wärmekapazität auf und kann daher auch durch eigene Wärmeaufnahme den Temperaturanstieg auf der kalten Seite des Brandschutzelements nur unzureichend verzögern.

[0004] Zur Erzielung eines hohen Feuerwiderstandes von Brandschutzelementen werden daher gegenwärtig Elemente verwendet, bei denen Wärmedämmeinlagen aus Steinwolle mit Brandschutzmitteln kombiniert sind, deren Wärmeaufnahmekapazität dadurch wesentlich erhöht ist, daß im Brandfalle bei dem damit verbundenen Temperaturanstieg endotherme chemische und/oder physikalische Reaktionen, wie beispielsweise Phasenumwandlungen und/oder die

Abgabe von physikalisch und/oder chemisch gebundenem Wasser ablaufen. Durch die bei erhöhter Temperatur ablaufenden endothermen Vorgänge wird Wärme verbraucht und so die Erwärmung des Brandschutzelements auf der kalten Seite über die benötigte Zeitdauer verhindert bzw. verzögert.

[0005] Als geeignete Brandschutzmittel sind z.B. Hydroxide wie Aluminium- und Magnesiumhydroxid bekannt, die sich bei erhöhten Temperaturen unter Wasserabgabe über Zwischenstufen endotherm bis zu den entsprechenden Oxiden umwandeln können. So offenbart DE 40 36 088 A1 ein Brandschutzmittel aus Metallhydroxid und einem Magnesiabinder, das in wässriger pastöser Form auf einen Körpern aus gebundener Mineralwolle aufgebracht werden kann, wobei durch Aufbringen eines weiteren Körpers aus Mineralwolle auf die Brandschutzmittelschicht ein Brandschutzelement hergestellt werden kann, das zum Schutz gegen die Folgen eines Brandes von beiden Seiten des Brandschutzelements geeignet ist, wie dies beispielsweise bei Feuerschutztüren gefordert wird. Wie die Erfahrung gezeigt hat, ist es nämlich vorteilhaft, wenn auf der „heißen“ Seite des Brandschutzelements im Falle eines Brandes erst eine Wärmedämmsschicht vorhanden ist, hinter der eine Brandschutzmittelschicht angeordnet ist.

[0006] In EP 0 741 003 wird ein - in der Praxis sehr bewährtes - Brandschutzelement mit Lagenstruktur offenbart, das zumindest zwei äußere Lagen aus gebundener Mineralwolle und zumindest eine mittlere Lage aus anorganischem Material umfaßt, wobei die mittlere Lage aus einem solchen anorganischen Material besteht, das bei Temperatureinwirkung Wasser abspaltet und formstabil bleibt und als vorgefertigtes Halbzeug zwischen die äußeren Lagen aus gebundener Mineralwolle angeordnet ist. Durch die in EP 0 741 003 A1 offenbarte Lehre kann im Vergleich zur - sich in der Praxis ebenfalls bewährten - Lehre von DE 40 36 088 A1 ein Brandschutzelement einfacher und preiswerter hergestellt werden, da die als Brandschutzmasse dienende mittlere Lage aus anorganischem Material für sich als Halbzeug separat hergestellt und dann als selbstständig handelbare Platte zwischen die Lagen aus gebundener Mineralwolle angeordnet werden kann. Damit können die Fertigungsbereiche hinsichtlich der Mineralwolleplatten und der Brandschutzmasse entkoppelt werden, so daß die Taktzeiten für die Fertigung nicht mehr aufeinander abgestimmt werden müssen. Ein weiterer Vorteil des Brandschutzelements nach EP 0 741 003 ist, daß keine Durchfeuchtung der Mineralwolleplatten durch das Aufbringen einer pastösen Brandschutzmasse mehr erfolgt, die durch Trocknungsenergie bzw. mittels längerer Lagerung wieder beseitigt werden müßte.

[0007] Nachteil des bisherigen Stands der Technik ist jedoch in jedem Fall, daß als Brandschutzmasse eine relativ große Menge an anorganischem wasserabspaltendem Material in Form eines wasserabspaltenden Hydroxids, wie beispielsweise Aluminiumhydroxid

verwendet werden muß, wenn die Anforderungen an ein Brandschutzelement bezüglich geringer Wandstärke, geringem Gewicht und ausreichenden Standzeiten, insbesondere im Bereich der Brandschutzklassen F60 und F90 gemäß der DIN-Norm 4102 Teil 5 erfüllt werden sollen. Die notwendige Verwendung dieser größeren Menge an wasserabspaltendem Hydroxid macht die Herstellung der Brandschutzelemente nach dem Stand der Technik relativ teuer.

[0008] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein gebundenes Mineralwolleprodukt zur Verfügung zu stellen, das selbst Brandschutzeigenschaften besitzt und unter dessen Verwendung ein Brandschutzelement, insbesondere zur Erfüllung der Anforderungen der DIN-Norm 4102 Teil 5 für Brandschutzelemente der Feuerschutzklassen F60 und F90, preiswerter und einfacher als bisherige Brandschutzelemente der gleichen Brandschutzklassen hergestellt werden kann.

[0009] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt hinsichtlich des gebundenen Mineralwolleprodukts durch die Merkmale des Anspruchs 1, hinsichtlich des Brandschutzelements durch die Merkmale des Anspruchs 9.

[0010] Gemäß Anspruch 1 wird ein gebundenes Mineralwolleprodukt, insbesondere Mineralwolleplatte, mit Brandschutzeigenschaften zur Verfügung gestellt, das dadurch gekennzeichnet ist, daß in dem Produkt ein wenigstens in einer diskreten Schicht ein unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltender Stoff, vorzugsweise ein unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltendes Hydroxid, integriert zwischen den Mineralwollefasern angeordnet ist. Handelt es sich bei dem fertigen gebundenen Mineralwolleprodukt um eine ebene Mineralwolleplatte, wird die Schicht aus wasserabspaltendem Stoff regelmäßig in etwa in einer ebenen Schicht in dem Mineralwolleprodukt angeordnet sein. Es sind jedoch auch Ausführungsformen denkbar, in denen der wasserabspaltende Stoff in nicht-ebenen Schichten in dem erfindungsgemäßigen Mineralwolleprodukt vorhanden ist, selbst wenn das erfindungsgemäßige Mineralwolleprodukt selbst eben ist.

[0011] Als unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltender Stoff können grundsätzlich alle Stoffe bzw. Verbindungen dienen, die bei erhöhter Temperatur Wasser auf irgendeine Art und Weise unter Energieverbrauch abgeben bzw. freisetzen. Die Abgabe bzw. Freisetzung kann dabei unter Beibehaltung oder aber auch unter Umwandlung der Stoffe bzw. der Verbindungen sowohl in chemischer wie auch z.B. in kristallographischer Hinsicht erfolgen. Dabei kann der Umstand von Vorteil sein, daß eine im Zusammenhang mit der Abgabe bzw. Freisetzung von Wasser stattfindende Umwandlung ebenfalls Energie verbraucht und somit einen eigenen Beitrag zur Erhöhung der Standfestigkeit des erfindungsgemäßigen Mineralwolleprodukts leistet. Als ein Beispiel für Stoffe, die unter Wärmeeinwirkung Wasser abspalten, kommen insbesondere Verbindungen bzw. Stoffe in Betracht, die unter Wärmeeinwirkung

Konstitutionswasser abspalten, wie dies bei Metallhydroxiden der Fall ist. Unter den Metallhydroxiden ist aufgrund seiner Verfügbarkeit, seines Preises und seiner Eigenschaften gegenwärtig Aluminiumhydroxid bevorzugt, jedoch kann jedes andere geeignete Metallhydroxid als erfindungsgemäßiger, unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltender Stoff Verwendung finden.

[0012] Weitere Beispiele für unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltende Stoffe liefert die Gruppe von 5 Verbindungen bzw. Stoffen, die unter Wärmeeinwirkung Kristallwasser abgeben bzw. freisetzen. Als bekanntestes Beispiel aus dieser Gruppe sei hier Gips erwähnt, jedoch kommen auch alle anderen geeigneten Verbindungen bzw. Stoffe in Frage, die unter Wärmeeinwirkung Kristallwasser abgeben bzw. freisetzen.

[0013] Nach dem bisherigen Stand der Technik sind 10 Brandschutzelemente, insbesondere solche, die die Anforderungen der Brandschutzklassen F60 und F90 einhalten sollen, durch einen lagenartigen Aufbau derart gekennzeichnet, daß angrenzend zu zumindest einer Lage aus bereits gebundener Mineralwolle zumindest eine Lage aus Brandschutzmittel, z.B. in Form von unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltendem Hydroxid, vorhanden ist. Wenn dabei das Brandschutzmittel 15 in pastöser Form auf die bereits gebundene Mineralwolle-schicht aufgebracht wird, hat dies den Nachteil, daß zur Fertigstellung des Brandschutzelements eine zusätzliche, wenn auch nur kurzzeitige Erwärmung zum Starten der Abbindereaktion des Brandschutzmittel 20 oder eine längere Trocknungsduer vonnöten ist.

[0014] Wenn, wie dies ebenfalls nach dem Stand 25 der Technik möglich ist, das Brandschutzmittel in Form eines vorgefertigten Halbzeugs, vorzugsweise in Plattenform, mit mindestens einer Lage aus gebundener Mineralwolle kombiniert wird, muß das Problem der dauerhaften Verbindung zwischen dem Halbzeug und der gebundenen Mineralwolle gelöst werden, um ein haltbares Produkt zu erzeugen.

[0015] Demgegenüber hat das erfindungsgemäßige 30 gebundene Mineralwolleprodukt nach Anspruch 1 den Vorteil, daß das Brandschutzmittel in zumindest einer relativ dünnen diskreten Schicht zwischen den Mineralwollefasern angeordnet ist. Dies hat zum einen den Vorteil, daß sich die dünne(n) Schicht(en) aus unter Wärmeeinwirkung wasserabgebendem Stoff durch die sie umgebenden relativ dicken Mineralwollefaser-schicht(en) unter Wärmeeinwirkung nicht stark verformen kann bzw. können. Daneben bestehen keinerlei Probleme hinsichtlich des dauerhaften Verbundes zwischen der gebundenen Mineralwolle und dem Brand- 35 schutzmittel, da letzteres fest zwischen den Mineralwollefasern integriert ist. Des weiteren hat sich gezeigt, daß das erfindungsgemäßige Mineralwolleprodukt Wärmerückhalte-eigenschaften zeigt, die deutlich 40 besser sind, als dies bei einem gebundenen Mineralwolleprodukt der Fall wäre, in dem das Brandschutzmittel homogen in der Mineralwolle verteilt vorliegt, also nicht auf diskrete Schicht(en) konzentriert ist bzw. sind.

[0016] Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen des gebundenen Mineralwolleprodukts nach Anspruch 1 werden durch die auf ihn rückbezogenen Unteransprüche zur Verfügung gestellt.

[0017] Das erfindungsgemäße Mineralwolleprodukt nach Anspruch 2 hat den Vorteil, daß eine zusätzliche Wärmedämmeschicht vorhanden ist. Damit ist es möglich, das Verhältnis von unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltendem Stoff und Wärmedämmeschicht jeweils individuell auf die gegebenen Anforderungen anzupassen.

[0018] Das erfindungsgemäße Mineralwolleprodukt nach Anspruch 3 ist insbesondere dort von Vorteil, wo das erfindungsgemäße Mineralwolleprodukt gegen Feuer von beiden Seiten schützen soll. In diesem Falle sollte nämlich der unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltende Stoff von beiden Seiten durch eine angemessene Wärmedämmeschicht abgedeckt sein, um das Einsetzen der Wasserabspaltung in jedem Fall so lange wie möglich hinauszögern.

[0019] Das Mineralwolleprodukt nach Anspruch 4 hat den Vorteil, daß durch das Wasserglas, Kieselsol und/oder den Magnesiabinder eine noch bessere Haf- tigung des wasserabspaltenden Hydroxids untereinander und/oder an den Mineralwollefasern erreicht werden kann. Durch die Ansprüche 5 und 6 werden geeignete Mischungen aus wasserabspaltendem Hydroxid und Magnesiabinder zur Verfügung gestellt, wie sie im erfindungsgemäßen Mineralwolleprodukt Verwendung finden können.

[0020] Die Aufbringung des unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltenden Stoffs, der sowohl überwiegend wasserabspaltendes Hydroxid als auch eine Mischung aus wasserabspaltendem Stoff und Wasserglas, Kieselsol und/oder Magnesiabinder enthalten kann, in streifen-, insbesondere mäander- oder zick-zack-, und/oder punktförmiger Form nach Anspruch 8 bzw. Anspruch 19 hat den Vorteil, daß bei der nach der Auftragung des Brandschutzmittels erfolgenden Wärmebehandlung zur Aushärtung des Bindemittels, die in aller Regel mittels Heißluft erfolgt, der Durchtritt der Heißluft durch das ganze Produkt erfolgen kann.

[0021] Wenn die streifen- und/oder punktförmige Auftragung des unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltenden Stoffs gewählt wird, muß, soll dieselbe Menge an Brandschutzmittel im Endprodukt vorhanden sein wie bei einer flächigen Auftragung, das Brandschutzmittel in den Streifen und/oder Punkten entsprechend dicker aufgetragen werden als dies bei der flächigen Verteilung der Fall ist. Dies kann je nach Anwendungszweck und gewähltem Stoff den Vorteil haben, daß der Stoff unter Wärmeeinwirkung nicht nur Wasser abspaltet, sondern auch in der ihn umgebenden Mineralwolle seine gerüstartige Struktur beibehält, was zur räumlichen Stabilisierung des Brandschutzelements beitragen kann.

[0022] Gemäß Anspruch 9 wird ein Brandschutzelement mit Lagenstruktur, insbesondere als Einlage für

Feuerschutztüren und Feuerschutzschränke zur Verfü- gung gestellt, mit zumindest einer Lage aus gebunde- ner Mineralwolle und zumindest einer Lage aus anorganischem Material, daß dadurch gekennzeichnet ist, daß die Lage aus gebundener Mineralwolle ein gebundenes Mineralwolleprodukt nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ist und die Lage aus anorganischem Material überwiegend aus Gips besteht.

[0023] Das erfindungsgemäße Brandschutzelement hat im Vergleich zu den bisherigen Brandschutzelementen, die die Anforderungen insbesondere der DIN-Norm 4102 Teil 5 bezüglich der Feuerschutzklassen F60 und F90 erfüllen, den Vorteil, daß durch den Ersatz eines Großteils des bisher benötigten wasserab- spaltenden Hydroxids durch Gips eine erhebliche Kosteneinsparung möglich wird. Sämtliche bisherigen Versuche, relativ kostspieliges wasserabspaltendes Hydroxid durch preiswerteren Gips zu ersetzen, führten nicht zu dem gewünschten Ergebnis, nämlich Brand- schutzelemente zur Verfügung zu stellen, die sowohl eine adäquate Gesamtstärke, ein geringes Gewicht und die nötigen Standzeiten in sich vereinigen.

[0024] Zwar besitzt Gips die Eigenschaft, wie die bisher verwendeten Metallhydroxide, unter Wärmeein- wirkung endotherm Wasser abzuspalten. Auch setzt die Wasserabspaltung unter Wärmeeinwirkung in etwa bei denselben Temperaturen ein, wie dies bei den bisher verwendeten Metallhydroxiden der Fall ist, jedoch ver- läuft die endotherme Umwandlung von Gips unter Wär- meeinwirkung rascher, als dies bei den als Brandschutzmittel verwendeten Metallhydroxiden der Fall ist. Dies hat dem Nachteil, daß die Wärmerück- halte-Kapazität von Gips rascher verbraucht ist, als dies bei den Metallhydroxiden der Fall ist. Dieser Nachteil von Gips hätte bisher nur durch eine Erhöhung dessen Schichtstärke ausgeglichen werden können, was jedoch dem Brandschutzelement ein in den meisten Fällen nicht zu akzeptierendes Gewicht sowie nicht zu akzeptierende Abmessungen verliehen hätte.

[0025] Überraschenderweise wurde nun gefunden, daß mit einem Brandschutzelement, das zumindest eine Lage aus gebundenem Mineralwolleprodukt nach einem der Ansprüche 1 bis 8 sowie zumindest eine Lage überwiegend aus Gips enthält, Brandschutzele- mente erhalten werden, die Feuerschutzeigenschaften besitzen, die denen von Brandschutzelementen, die neben zumindest einer Lage aus gebundener Mineral- wolle ohne Brandschutzmittel und zumindest einer dik- kerer Lage aus wasserabspaltendem Hydroxid enthalten, zumindest ebenbürtig sind, obwohl die erste- ren nur relativ geringe Mengen an wasserabspaltendem Hydroxid in zumindest einer diskreten Schicht enthalten.

[0026] Werden bei Brandschutzelementen, die nach der Lehre von EP 0 741 003 gefertigt werden, in der mittleren Schicht in etwa 6 bis 7 kg/m² Metallhydro- xid verwendet, um die Anforderungen an ein Brand- schutzelement der Brandschutzklasse F90 zu erhalten,

werden zur Einhaltung der Anforderungen der F90 Brandschutzklasse im erfindungsgemäßen Brandschutzelement nur 0,2 kg/m² bis 3,0 kg/m², insbesondere 0,2 kg/m² bis 1,5 kg/m², bevorzugt 0,4 kg/m² bis 0,8 kg/m² Metallhydroxid benötigt, was eine erhebliche Einsparung bedeutet.

[0027] Bei dem erfindungsgemäßen Brandschutzelement kann daher im Vergleich zu dem bisherigen Brandschutzelementen nach dem Stand der Technik ein Großteil des bisher verwendeten Metallhydroxids durch preiswerteren Gips substituiert werden, ohne daß eine Verschlechterung in Bezug auf die Standzeiten beobachtet werden. Durch diese Substitution ist es möglich, im Vergleich zum bisherigen Stand der Technik deutlich preiswertere Brandschutzelemente herzustellen, ohne daß im Vergleich zu den Brandschutzelementen nach dem Stand der Technik irgendwelche Nachteile in Kauf genommen werden müßten.

[0028] Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen des Brandschutzelements nach Anspruch 9 werden durch die auf ihn rückbezogenen Unteransprüche zur Verfügung gestellt.

[0029] Das Brandschutzelement nach Anspruch 10 weist Gips in einer Schichtdicke auf, wie sie für Brandschutzelemente benötigt wird, die den Anforderungen der Brandschutzklasse F90 nach DIN-Norm 4102 Teil 5 genügt. In der Praxis kann und wird für die verschiedenen Brandschutzklassen, z.B. für die Brandschutzklassen F60 und F90, durch jeweils optimale Auswahl der Rohdichte und Dicke der verwendeten Mineralwolle, der Menge des Eintrags an wasserabspaltendem Stoff und der Stärke des verwendeten anorganischen Materials im Wege einer Grenzwertbetrachtung eine Kostenoptimierung für das erfindungsgemäße Brandschutzelement erreicht werden.

[0030] Durch die Verwendung von feuerfestem Gipskarton für die Gipsschicht nach Anspruch 11 wird selbst unter extremen Bedingungen sichergestellt, daß die Gipsschicht sich durch die Wärmeeinwirkung nicht stark verformt und/oder keine starken Risse ausbildet. Das Brandschutzelement nach Anspruch 12 ist besonders bevorzugt, wenn es als Einlage für Feuerschutztüren und/oder Feuerschutzschränke verwendet werden soll. Das erfindungsgemäße gebundene Mineralwolleprodukt und das erfindungsgemäße Brandschutzelement kann jedoch beliebige Formen haben bzw. kann in jeder beliebigen Form hergestellt werden, um so zum Schutz gegen Feuer und Hitze in den verschiedensten denkbaren Anwendungsbereichen zu dienen, wie beispielsweise beim Schutz von bzw. vor technischen Anlagen, in Kaminkonstruktionen, in Innenwänden, in Lüftungskanälen und in Kabelschotts. Sowohl bei plattenförmigen wie auch bei beliebig geformten erfindungsgemäßen Brandschutzelementen kann das anorganische Material, das überwiegend aus Gips besteht, nicht nur in Form einer Lage sondern auch in Form einer Schicht vorliegen bzw. aufgebracht werden. So kann bei der Herstellung eines erfindungsgemäßen

Brandschutzelements das anorganische Material auch als pastöse Masse auf ein erfindungsgemäßes Mineralwolleprodukt aufgetragen werden, die anschließend getrocknet wird bzw. trocknen gelassen wird.

5 **[0031]** Das Brandschutzelement nach Anspruch 13 hat den Vorteil, daß es z.B. in Feuerschutztüren eingesetzt werden kann, bei denen von beiden Seiten der Türe in der Regel ein gleich guter Schutz gegen Feuer gegeben sein muß. Bei einem Brandschutzelement 10 nach Anspruch 13, trifft, wenn es als Einlage in Feuerschutztüren ausgestaltet ist, im Brandfalle die durch das Feuer verursachte Wärmestrahlung erst nach Durchdringung einer ersten Mineralwolleschicht hindurch auf das Brandschutzmittel in Form eines wasserabspaltenden Stoffs. Dieser beginnt ab einer gewissen Temperatur mit der Wasserabspaltung. Durch den damit verbundenen Energieverbrauch und die Wärmedämm-eigenschaften der den Stoff umgebenden Mineralwolle wird die Strahlungswärme von der dahinter liegenden 15 Schicht aus Gips für eine gewisse Zeit abgehalten.

20 **[0032]** Erst wenn der Haltepunkt des wasserabspaltenden Stoffs in der dem Feuer zugewandten Seite überschritten wird (Wasserabgabe beendet), steigt die Temperatur hinter der ersten Schicht aus Brandschutzmittel so weit an, daß auch in der Lage aus Gips die endotherme Wasserabspaltung beginnt. Ist die Fähigkeit zur Wasserabspaltung auch in der Lage aus Gips erschöpft, wird die dem Feuer abgewandte Mineralwolle mit Hitze beaufschlagt. In dieser Mineralwollelage 25 beginnt die endotherme Wasserabspaltung aus dem auch in dieser Schicht integrierten Brandschutzmittel und der Temperaturanstieg auf der „kalten“ Seite des Brandschutzelements wird nochmals verzögert. Durch diese drei Kühlsysteme ist es möglich, Türeinlagen für 30 Feuerschutztüren zu konstruieren, die die Anforderungen der Feuerschutzklassen F60 und F90 entsprechen und die gleichzeitig erheblich preiswerter herzustellen sind, als dies nach dem Stand der Technik möglich war.

35 **[0033]** Gemäß einem weiteren Aspekt ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, Verfahren zur Herstellung des gebundenen Mineralwolleprodukts nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Verfügung zu stellen. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 15 und 16 gelöst.

40 **[0034]** Das erfindungsgemäße Verfahren nach Anspruch 15 hat im Vergleich zu den Verfahren nach dem Stand der Technik den Vorteil, daß die Zugabe des unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltenden Stoffs in unmittelbarem Zusammenhang mit der Herstellung der 45 Mineralwollefasern erfolgt. Bekanntermaßen werden Mineralwolleprodukt, vorzugsweise in Plattenform, dadurch hergestellt, daß mineralisches Material als Schmelze z.B. durch Düsen zu Fasern geformt wird, die in einem sogenannten Fallschacht der Schwerkraft folgend nach unten fallen, wo sie auf einem Produktionsband gesammelt werden, wobei durch weitere Verfahrensschritte dann das gewünschte Endprodukt 50 erzeugt werden kann. Im erfindungsgemäßen Verfah-

ren nach Anspruch 15 erfolgt die Zugabe des unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltenden Stoffs noch im Fallschacht. Je nachdem, ob man eine mehr oder weniger homogene Verteilung des Stoffs in der später gebildeten einen Mineralwollebahn erreichen möchte, kann die Zugabe des Stoffs eher weiter oben oder eher weiter unten, d.h. näher an dem Produktionsband, auf dem die Mineralwollefasern gesammelt werden, zugegeben werden. Die so mit dem Brandschutzmittel versehenen Mineralwollefasern werden auf bekannte Art und Weise zu einer gegebenfalls dünnen Mineralwollebahn geformt, die dann mit mindestens einer weiteren Mineralwollebahn aus noch ungebundenen Mineralwollefasern in Kontakt gebracht, die z.B. in einer parallel zu einer ersten Vorrichtung arbeitenden zweiten Vorrichtung hergestellt wird, wobei den Mineralwollefasern in der zweiten Mineralwollebahn jedoch kein Brandschutzmittel zugegeben wird, und die aus mindestens zwei Mineralwollebahnen bestehende Mineralwollebahn wird durch Wärmebehandlung unter Aushärtung des Bindemittels zum erfindungsgemäßen Mineralwolleprodukt ausgebildet.

[0035] In dem so hergestellten erfindungsgemäßen Mineralwolleprodukt sind mindestens eine erste Schicht enthalten, in der zwischen den Mineralwollefasern der unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltende Stoff integriert ist und mindestens eine weitere Schicht, in der kein oder doch allerhöchstens nur sehr wenig derartiger Stoff vorhanden ist. Wie sich gezeigt hat, ist diese inhomogene, in diskreten Schichten vorliegende Verteilung des Stoffs notwendig, um die erfindungsgemäßen Vorteile zu erhalten. Ist der Stoff nämlich homogen zwischen den Mineralwollefasern in der fertiggestellten Mineralwollebahn verteilt, wird zwar ein im Vergleich zu einem Mineralwolleprodukt mit gleicher Stärke, bei der aber kein unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltender Stoff vorhanden ist, bei Brandversuchen eine Verlangsamung des Temperaturanstiegs auf der kalten Seite erreicht. Der Temperaturanstieg wird überraschenderweise jedoch noch einmal deutlich verlangsamt, wenn die erfindungsgemäße diskrete Stoffverteilung in dem Mineralwolleprodukt vorliegt.

[0036] Das Verfahren nach Anspruch 16 unterscheidet sich von demjenigen nach Anspruch 15 dadurch, daß das Bindemittel erst nach Ausbildung der ersten Mineralwollebahn auf der ersten Mineralwollebahn aufgebracht wird, wie bei dem Verfahren nach Anspruch 15 geschieht dies jedoch noch vor der mit der Wärmebehandlung verbundenen Aushärtung des Bindemittels. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß man die Bindemittelschicht noch diskreter ausgestalten kann, als dies bei dem Verfahren nach Anspruch 15 der Fall ist, da der unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltende Stoff bei dem Verfahren nach Anspruch 16 auf der ersten Mineralwollebahn aufgebracht wird und nicht wie bei dem Verfahren nach Anspruch 15 in der ersten - gegebenenfalls auch dünnen - Mineralwollebahn integriert ist. Durch das in Kontaktbringen der ersten Mine-

ralwollebahn, auf deren Oberfläche sich der Stoff befindet, mit einer zweiten Mineralwollebahn ohne unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltendem Stoff und der anschließenden Wärmebehandlung wird das erfindungsgemäße gebundene Mineralwolleprodukt unter Aushärtung des Bindemittels hergestellt.

[0037] Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Verfahren nach den Ansprüchen 15 und 16 werden durch die auf sie rückbezogenen Unteransprüche zur Verfügung gestellt.

[0038] Das Verfahren nach Anspruch 17 weist den Vorteil auf, daß der wasserabspaltende Stoff in der Form, wie er von dem Hersteller bezogen wird, verwendet werden kann, ohne daß es zeit- und kostenträchtiger Zwischenschritte bedarf. Das Verfahren nach Anspruch 18 hat im Vergleich zum Verfahren nach Anspruch 17 den zusätzlichen Vorteil, daß bei einer pastösen Aufbringung des unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltenden Stoffs möglicherweise vorhandene Staubentwicklungen bei trockenem Aufbringen von vornherein unterbunden werden. Ein weiterer Vorteil der Aufbringung des unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltenden Stoffs in pastöser Form - sei es mit oder ohne einem nicht-brennbaren Binder - ist, daß die

Menge an Flüssigkeit, bei der es sich in aller Regel um Wasser handelt, so eingestellt werden kann, daß bis zum Ende der Wärmebehandlung nur die Flüssigkeit verdunstet, es durch die Wärmebehandlung, die regelmäßig bei 200-250°C erfolgt, aber zu keiner Abspaltung von Kristallwasser von dem bzw. zu keiner Umwandlung des unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltenden Stoffs kommt. Insoweit wirkt hier die Flüssigkeit als Kühlmittel für den unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltenden Stoff. Bei dem Verfahren nach Anspruch 19 ergeben sich dieselben Vorteile, wie sie oben bereits zu Anspruch 8 diskutiert worden sind.

[0039] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels und anhand einer Zeichnung.

Fig. 1 zeigt einen Abschnitt eines erfindungsgemäßen Brandschutzelements mit Lagenstruktur

Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Brandschutzelements nach Fig. 1 und

Fig. 3 zeigt in einem Zeit/Temperaturdiagramm den Temperaturverlauf an der „kalten“ Seite eines erfindungsgemäßen Brandschutzelements im Vergleich zu einem Brandschutzelement ohne unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltenden Stoff in den Mineralwolleeschichten.

[0040] Fig. 1 der Zeichnung zeigt einen Abschnitt eines erfindungsgemäßen Brandschutzelements 1 im Querschnitt. Das hier beispielhaft dargestellte Brandschutzelement, das als Einlage für eine Feuerschutztür dienen kann, weist zwei Lagen aus gebundener Mine-

ralwolle 2 auf, zwischen denen sich eine Schicht 3 überwiegend aus Gips befindet. In den Lagen aus gebundener Mineralwolle 2 ist jeweils eine Schicht aus unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltendem Stoff 4 inkorporiert.

[0041] Fig. 2 der Zeichnung zeigt einen Abschnitt einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Brandschutzelements 1' im Querschnitt. In dieser Ausführungsform ist der unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltende Stoff in mehreren diskreten Schichten 4' in den Lagen aus gebundenen Mineralwolle 2' vorhanden. Wie beim Brandschutzelement nach Fig. 1 ist zwischen den Lagen aus gebundener Mineralwolle 2' eine Lage aus Gips 3' vorgesehen. Wie bereits beschrieben wurde, ist die Verteilung des wasserabspaltenden Stoffs in den diskreten Schichten 4' vorzugsweise streifen- und/oder punktförmig vorgesehen.

[0042] Fig. 3 der Zeichnung zeigt den Temperaturverlauf an der „kalten“ Seite eines erfindungsgemäßen Brandschutzelements gemäß Beispiel 1 (Kurve 5) im Vergleich zu einem Brandschutzelement gemäß Vergleichsbeispiel 2 (Kurve 6) über einen Versuchszeitraum von etwas mehr als 90 Minuten. Während die beiden untersuchten Brandschutzelemente im Bereich von 0 bis 60 Minuten ein nahezu paralleles Temperaturverhalten zeigen, setzt bei dem Brandschutzelement gemäß Vergleichsbeispiel 2 danach eine meßbare Abkühlung an der kalten Seite ein, die bis etwa zur achtzigsten Minute anhält. Diese Abkühlung erfolgt aufgrund einer massiven Wasserabgabe durch die Gipsschicht in dem Brandschutzelement gemäß Vergleichsbeispiel 2. Ab etwa der achtzigsten Versuchsmminute ist der Haltepunkt der Gipsschicht verbraucht und es kommt zu einem raschen Anstieg der Temperatur auf der kalten Seite des Brandschutzelements, so daß am Versuchsende die zulässige maximale Temperaturerhöhung überschritten ist.

[0043] Demgegenüber bleibt die Temperatur an der kalten Seite des erfindungsgemäßen Brandschutzelements auch zwischen der sechzigsten bis zum Ende des Versuchs nach etwa 90 Minuten nahezu völlig konstant. Auch zum Ende des Versuchs hin sind noch keine Anzeichen für eine Erschöpfung des erfindungsgemäßen Brandschutzelements erkennbar, obwohl es eine deutlich geringere Rohdichte als das Brandschutzelement gemäß Vergleichsbeispiel 2 aufweist.

Beispiel 1:

[0044] Ein erfindungsgemäßes Brandschutzelement mit einem Aufbau aus

- a) einer Schicht aus 25 mm Mineralwolle der Rohdichte 180 kg/m³, in der mittig streifenförmig Al(OH)₃ in einer Menge von 0,56 kg/m² inkorporiert ist
- b) eine Schicht aus 12,5 mm Gipskarton feuerfest
- c) einer Schicht aus 25 mm Mineralwolle der Roh-

dichte 180 kg/m³, in der mittig streifenförmig Al(OH)₃ in einer Menge von 0,56 kg/m² inkorporiert ist

5 erfüllt die Anforderungen von DIN 4102 Teil 5 für die Brandschutzklasse T90. Eine Brandprüfung ergab nach 92 min. eine mittlere Temperaturerhöhung von nur 63,3°K.

10 Beispiel 2:

[0045] Ein erfindungsgemäßes Brandschutzelement mit einem Aufbau aus

15 a) einer Schicht aus 25 mm Mineralwolle der Rohdichte 210 kg/m³, in der mittig streifenförmig Al(OH)₃ in einer Menge von 0,56 kg/m² inkorporiert ist

20 b) eine Schicht aus 12,5 mm Gipskarton feuerfest

c) einer Schicht aus 25 mm Mineralwolle der Rohdichte 210 kg/m³, in der mittig streifenförmig Al(OH)₃ in einer Menge von 0,56 kg/m² inkorporiert ist

25 Beispiel 2 unterscheidet sich von Beispiel 1 nur durch eine erhöhte Rohdichte der verwendeten Mineralwolle. Durch eine höhere Rohdichte wird im Vergleich zu Beispiel 1 ein nochmals geringerer Temperaturanstieg auf der kalten Seite erreicht.

30 Vergleichsbeispiel 1:

[0046] Ein Brandschutzelement nach EP 0 741 003 mit einem Aufbau aus

35 a) einer Schicht aus 29 mm Mineralwolle der Rohdichte 180 kg/m³ ohne zusätzliches Brandschutzmittel

40 b) einer 5 mm starken Brandschutzplatte mit 7,0 kg/m² Al(OH)₃

c) einer Schicht aus 29 mm Mineralwolle der Rohdichte 180 kg/m³ ohne zusätzliches Brandschutzmittel

45 erfüllt ebenfalls die Forderung die Anforderungen von DIN 4102 Teil 5 für die Brandschutzklasse T90. Eine Brandprüfung ergibt nach ca. 90 min. eine mittlere Temperaturerhöhung von 77°K.

50 Vergleichsbeispiel 2:

[0047] Ein Brandschutzelement mit einem Aufbau aus

55 a) einer Schicht aus 25 mm Mineralwolle der Rohdichte 210 kg/m³ ohne zusätzliches Brandschutzmittel

b) einer 12,5 mm starken Gipskartonplatte (feuer-

fest)

c) einer Schicht aus 25 mm Mineralwolle der Rohdichte 210 kg/m³ ohne zusätzliches Brandschutzmittel

5

erfüllt die Forderung die Anforderungen von DIN 4102 Teil 5 für die Brandschutzklasse T90 nicht. Eine Brandprüfung ergibt nach ca. 90 min. eine mittlere Temperaturerhöhung von ca. 170°K.

[0048] Die Beispiele und die Vergleichsbeispiele wurden so gewählt, daß sich jeweils nahezu eine gleiche Endstärke des Brandschutzelements ergibt. Mit den Brandschutzelementen gemäß den Beispielen 1 und 2 lassen sich ohne weiteres z.B. Brandschutztüren konstruieren, die den Anforderungen der Brandschutzklasse T90 genügen. Auch unter Zuhilfenahme eines Brandschutzelements gemäß Vergleichsbeispiel 1 lassen sich derartige Brandschutztüren herstellen, jedoch ist die Herstellung eines Brandschutzelements gemäß Vergleichsbeispiel 1 wesentlich teurer als die der Brandschutzelemente der Beispiele 1 und 2. Mit Vergleichsbeispiel 2 wird gezeigt, welchen entscheidenden Einfluß der unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltende Stoff in der Mineralwolle besitzt. Ein Brandschutzelement gemäß Vergleichsbeispiel 2 zeigt deutlich kürzere Standzeiten als dies bei den vorangegangenen Beispielen der Fall ist und ist daher nicht geeignet als Brandschutzeinlage für eine Feuerschutztür zu dienen, die die Anforderungen der Brandschutzklasse F90 erfüllen muß.

30

25

20

15

10

Kieselsol und/oder Magnesiabinder zugesetzt ist.

5. Mineralwolleprodukt gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischung aus unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltendem Stoff und Magnesiabinder eine Zusammensetzung von 50-90 Gew.%, insbesondere 60-90 Gew.%, vorzugsweise 70-90 Gew.% wasserabspaltendes Hydroxid, vorzugsweise Aluminiumhydroxid, und 5-50 Gew.%, insbesondere 10-40 Gew.%, vorzugsweise 10-30 Gew.% Magnesiabinder, davon vorzugsweise 2,5-25 Gew.%, insbesondere 5-20 Gew.%, vorzugsweise 5-15 Gew.% Magnesiumoxid sowie 2,5-25 Gew.%, insbesondere 5-20 Gew.%, vorzugsweise 5-15 Gew.% Magnesiumsulfat und/oder Magnesiumchlorid aufweist.
6. Mineralwolleprodukt gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischung aus unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltendem Stoff und Magnesiabinder eine Zusammensetzung von ca. 80 Gew.% Aluminiumhydroxid, ca. 10 Gew.% Magnesiumoxid und ca 10 Gew.% Magnesiumsulfat aufweist.
7. Mineralwolleprodukt gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltende Hydroxid in einer Menge von 0,2 kg/m² bis 3,0 kg/m², insbesondere 0,2 kg/m² bis 1,5 kg/m², bevorzugt 0,4 kg/m² bis 0,8 kg/m² vorhanden ist.
8. Mineralwolleprodukt gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltende Stoff bzw. die Mischung aus unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltendem Stoff und einem nicht brennbaren Binder, wie vorzugsweise Wasserglas, Kieselsol oder Magnesiabinder in der Ebene streifen-, insbesondere mäander- oder zick-zack-, und/oder punktförmig verteilt ist.
9. Brandschutzelement, insbesondere als Einlage für Feuerschutztüren oder Feuerschutzschränke, mit zumindest einer Lage aus gebundener Mineralwolle und zumindest einer Lage aus anorganischem Material, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage aus gebundener Mineralwolle ein gebundenes Mineralwolleprodukt nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8 ist und die Lage aus anorganischem Material überwiegend aus Gips besteht.
10. Brandschutzelement gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Gips eine Stärke von 3-20 mm, insbesondere 5-15 mm, vorzugsweise 10-13 mm aufweist.

11. Brandschutzelement gemäß einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Gips als feuerfester Gipskarton vorliegt. 5

12. Brandschutzelement gemäß irgendeinem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Brandschutzelement plattenförmig ist. 10

13. Brandschutzelement gemäß irgendeinem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Brandschutzelement mindestens aus zwei Lagen von gebundenem Mineralwolleprodukt nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8 besteht, zwischen denen mindestens eine Lage aus Gips entsprechend wenigstens einem der Ansprüche 9 bis 11 angeordnet ist. 15

14. Verwendung des gebundenen Mineralwolleprodukts gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 oder des Brandschutzelements gemäß irgendeinem der Ansprüche 9 bis 13 als Einlage für Feuerschutztüren oder Feuerschutzschränke. 20

15. Verfahren zur Herstellung des gebundenen Mineralwolleprodukts gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß 25

a) Mineralwollefasern der unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltende Stoff zugegeben wird, wobei auf der Oberfläche der Mineralwollefasern ein noch nicht ausgehärtetes Bindemittel vorhanden ist, 30

b) aus den gemäß a) erhaltenen Mineralwollefasern zumindest eine Mineralwollebahn gebildet wird, 35

c) die Mineralwollebahn mit mindestens einer weiteren Mineralwollebahn, auf deren Mineralwollefasern kein unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltender Stoff vorhanden ist und auf deren Mineralwollefasern ein noch nicht ausgehärtetes Bindemittel vorhanden ist, in Kontakt gebracht wird, und 40

d) durch Wärmebehandlung der gemäß c) erhaltenen kombinierten Mineralwollebahn unter Aushärtung des Bindemittels das gebundene Mineralwolleprodukt fertiggestellt wird. 45

16. Verfahren zur Herstellung des gebundenen Mineralwolleprodukts gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß 50

a) aus Mineralwollefasern, auf deren Oberfläche ein noch nicht ausgehärtetes Bindemittel vorhanden ist, eine Mineralwollebahn gebildet wird, 55

b) auf der Mineralwollebahn der unter Wärme- einwirkung wasserabspaltende Stoff aufgetragen wird, 60

c) die so erhaltene Mineralwollebahn mit mindestens einer weiteren Mineralwollebahn, auf deren Mineralwollefasern kein unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltender Stoff vorhanden ist und auf deren Mineralwollefasern ein noch nicht ausgehärtetes Bindemittel vorhanden ist, in Kontakt gebracht wird, und 65

d) durch Wärmebehandlung der gemäß c) erhaltenen kombinierten Mineralwollebahn unter Aushärtung des Bindemittels das gebundene Mineralwolleprodukt fertiggestellt wird. 70

17. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltende Stoff in Form von trockenem Granulat oder Pulver den Mineralwollefasern zugegeben wird. 75

18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltende Stoff auf die zumindest eine Mineralwollebahn in Form von Granulat, Pulver oder insbesondere in pastöser Form aufgebracht wird. 80

19. Verfahren nach Anspruch 16 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der unter Wärmeeinwirkung wasserabspaltende Stoff auf die zumindest eine Mineralwollebahn streifen-, insbesondere mäander- oder zick-zack-, und/oder punktförmig aufgebracht wird. 85

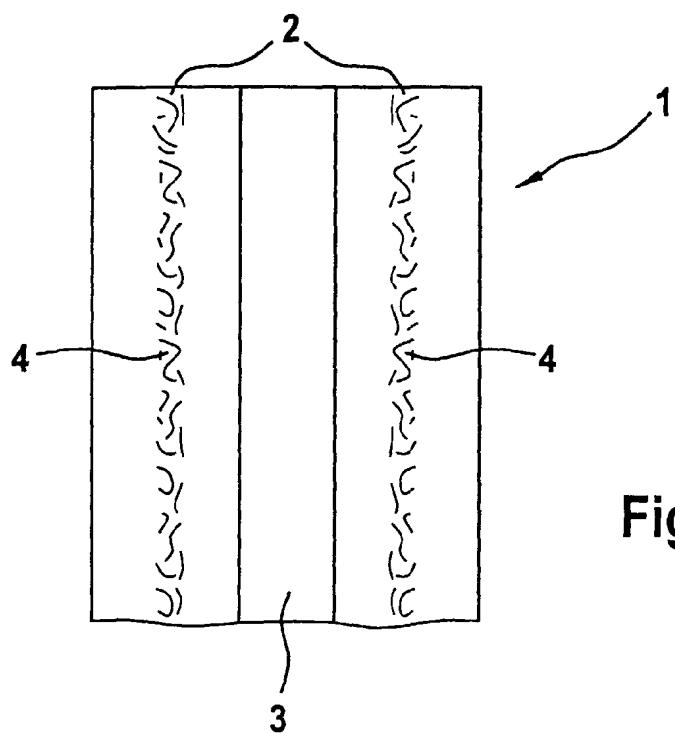


Fig. 1

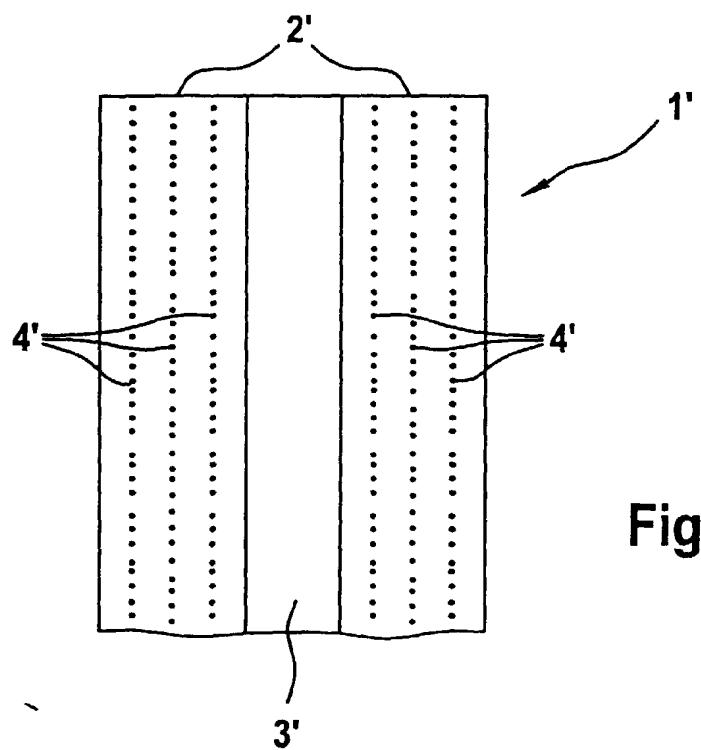


Fig. 2

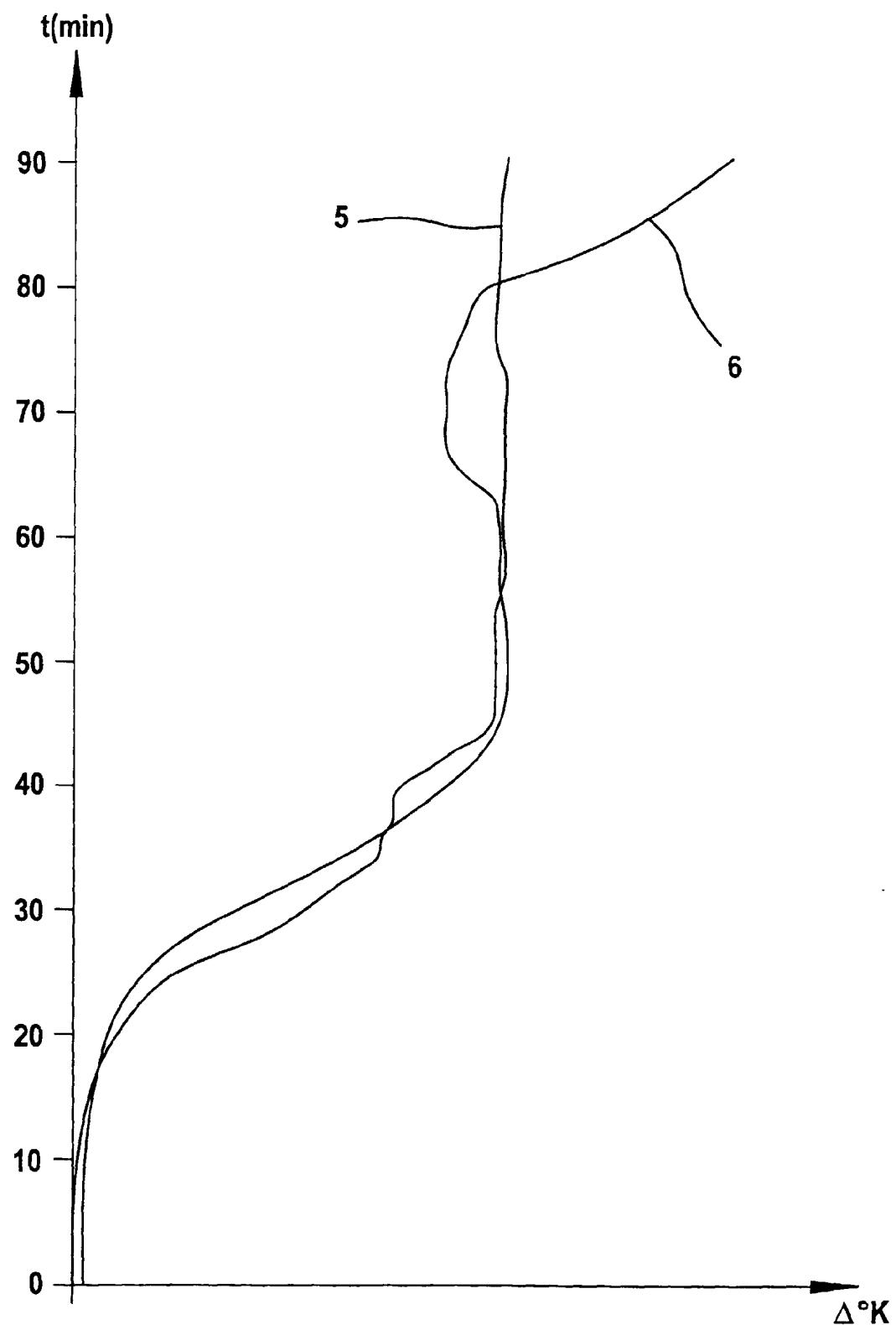


Fig. 3